

STUDI PENEMPATAN *TOWER CRANE*
PADA PROYEK *JOGJA APARTMENT*

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

FRILIYANDHO

NPM : 15 02 15750



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

STUDI PENEMPATAN *TOWER CRANE* PADA PROYEK *JOGJA APARTMENT*

Oleh:

FRILIYANDHO

NPM : 15 02 15750

Telah diperiksa dan disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 22/1/19.....

Pembimbing

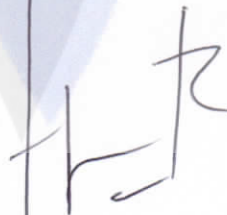


(A. Koesmargono, Ir., MCM, Ph.D.)

Disahkan oleh:

Ketua

Program Studi Teknik Sipil



(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

STUDI PENEMPATAN *TOWER CRANE* PADA PROYEK

JOGJA APARTMENT

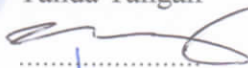




Oleh :

FRILIYANDHO

NPM : 15 02 15750

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. A. Koesmargono, MCM, Ph.D.		21/1/19
Sekretaris	: Ferianto Raharjo, S.T., M.T.		22/1/19
Anggota	: Ir. Peter F Kaming, M.Eng., Ph.D.		21/1/19

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

“STUDI PENEMPATAN *TOWER CRANE* PADA PROYEK *JOGJA APARTMENT*”

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 21 Januari 2019

Yang membuat pernyataan



(Friliyandho)

KATA HANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul Studi Penempatan *Tower Crane* Pada Proyek *Jogja Apartment*. Penulisan Tugas Akhir ini dilatar belakangi oleh penggunaan *tower crane* pada proyek gedung bertingkat yang semakin meningkat lalu dengan dilakukan studi untuk penempatan jenis alat berat ini diharapkan waktu kerja dan biaya operasional dari *tower crane* dapat diminimalisir.

Pada Bab 1 laporan Tugas Akhir akan dijelaskan mengenai: latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, keaslian tugas akhir, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir dan lokasi penelitian. Bab II berisi referensi penelitian terdahulu yang menjadi tinjauan pustaka penulis. Bab III merupakan teori-teori dasar yang penulis gunakan sebagai pertimbangan dasar dalam melaksanakan penelitian tugas akhir. Pada Bab IV akan dijelaskan secara rinci metode yang digunakan oleh penulis untuk melaksanakan penelitian ini. Bab V berisikan tentang hasil dan pembahasan yang berasal dari analisis perhitungan. Bab VI merupakan bab terakhir yang berupa kesimpulan dan saran.

Yogyakarta, Januari 2019

Friliyandho

HALAMAN PERSEMBAHAN

Selama proses pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak sekali bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan hikmat dan kemampuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Gregorius Sri Nurhartanto, S.H., LL.M selaku Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Sushardjanti Felasari, ST.,M.Sc.,CAED., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak A. Koesmargono, Ir., MCM, Ph.D selaku pembimbing yang telah memberikan pengetahuan, arahan, bimbingan dan dukungan kepada penulis selama pengerjaan Tugas Akhir.
6. Dosen Penguji.
7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan selama penulis melakukan Tugas Akhir.
8. Saudari Willfo Minarni yang selalu ada dan mendukung penulis selama melakukan Tugas Akhir.
9. Pihak kontraktor pelaksana proyek *Jogja Apartment*.
10. Teman kelompok praktikum saudara Patrick, Daniel, dan saudara Sherly yang telah mendukung selama pengerjaan Tugas Akhir.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA HANTAR.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
GLOSARIUM.....	xii
INTISARI	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pertanyaan Penelitian.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Lokasi Penelitian.....	3
1.7. Keaslian Tugas Akhir	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Beberapa Penelitian Mengenai Topik Penelitian	5
--	---

BAB III LANDASAN TEORI

3.1. Definisi dan Terminologi	7
3.2. Konsep Tower Crane	8
3.2.1. <i>Tower Crane</i>	8
3.2.2. <i>Jenis Tower Crane</i>	8

3.2.3. Bagian – bagian <i>Tower Crane</i>	13
3.2.4. Mekanisme Kerja <i>Tower Crane</i>	15
3.2.5. Kapasitas <i>Tower Crane</i>	15
3.2.6. Penentuan <i>Tower Crane</i>	16
3.2.7. Faktor – Faktor Posisi <i>Tower Crane</i>	16
3.3. Lokasi <i>Tower Crane</i>	18
3.3.1. Menentukan Lokasi Awal <i>Tower Crane</i>	18
3.3.2. Menentukan Posisi Optimal <i>Tower Crane</i>	20
3.4. Biaya Operasional <i>Tower Crane</i>	21

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Objek Penelitian.....	23
4.2. Data Penelitian	23
4.3. Metode Pengumpulan Data.....	24
4.4. Metode Analisis Data.....	24
4.5. Proses Pengolahan Data.....	26
4.6. Pelaksanaan Penelitian.....	27

BAB V ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Tinjauan Umum Proyek.....	28
5.1.1. Data Umum Proyek.....	28
5.1.2. Lingkup Pekerjaan	28
5.1.3. Siklus Pekerjaan Pengangkutan Material oleh <i>Tower Crane</i>	30
5.2. Menentukan Titik Koordinat <i>Supply, Demand</i> , dan <i>Tower Crane</i>	31
5.2.1. Lokasi Eksisting Pada Lapangan	31
5.2.2. Menghitung Waktu Perjalanan TC Kondisi Eksisting Lapangan	39
5.3. Memperbaiki Penempatan <i>Tower Crane</i>	41
5.4. Memeriksa Waktu Total Kerja TC	43
5.5. Menghitung Selisih Biaya Operasional <i>Tower Crane</i>	44

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan	46
6.2. Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Rencana Jadwal Penelitian.....	27
Tabel 5.1. Koordinat Lokasi Titik <i>Supply</i>	31
Tabel 5.2. Daftar Koordinat <i>Demand</i>	32
Tabel 5.3. Waktu <i>Delay</i>	35
Tabel 5.4. Daftar Pekerjaan.....	35
Tabel 5.5. Waktu TC di Titik <i>Demand</i> H-1	41
Tabel 5.6. Perbandingan Total Waktu Kerja TC	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. <i>Self Supporting Static Tower Crane</i>	9
Gambar 3.2. <i>Supported Static Tower Crane</i>	10
Gambar 3.3. <i>Travelling Tower Crane</i>	11
Gambar 3.4. <i>Climbing Tower Crane</i>	12
Gambar 3.5. <i>Bagian – Bagian Tower Crane</i>	14
Gambar 3.6. <i>Feasible Area</i>	18
Gambar 3.7. <i>Overlap Feasible Area</i>	19
Gambar 3.8. <i>Waktu Perjalanan Pengait</i>	21
Gambar 5.1. <i>Site Facilities Jogja Apartment</i>	29
Gambar 5.2. <i>Denah Pendistribusian Task 1</i>	36
Gambar 5.3. <i>Layout Distribusi Besi (S1)</i>	37
Gambar 5.4. <i>Layout Distribusi Scaffolding (S2)</i>	37
Gambar 5.5. <i>Layout Distribusi Bekisting (S3)</i>	38
Gambar 5.6. <i>Aksesibilitas TC Terhadap Pekerja</i>	38
Gambar 5.7. <i>Mencari Feasible Area Dengan Radius 70 m</i>	42
Gambar 5.8. <i>Feasible Area</i>	42

GLOSARIUM

T_{v0} = Waktu perjalanan vertikal pengait tanpa beban

T_{v1} = Waktu perjalanan vertikal pengait dengan beban

T_a = Waktu pergerakan radial *trolley*

T_{ω} = Waktu perjalanan tangensial *trolley*

T_h = Waktu perjalanan horizontal pengait

α = Derajat koordinasi pergerakan pengait dalam arah radial dan tangensial pada bidang horizontal (antara 0 s/d 1)

β = Derajat koordinasi pergerakan pengait dalam arah radial dan tangensial pada bidang vertikal dan horizontal (antara 0 s/d 1)

T_i = Waktu pengangkutan pengait *crane* ke- i

δ_{ij} = *Variabel binary*, matriks aksesibilitas TC untuk mengakses pekerjaan (bernilai 1 apabila bisa menangani pekerjaan dan bernilai 0 apabila sebaliknya)

Q_j = Jumlah Angkatan

t_{1ij} = Waktu perjalanan pengait tanpa beban

t_{2ij} = Waktu perjalanan pengait dengan beban

t_{3ij} = Waktu jeda rata – rata pengangkutan

t_{4ij} = Waktu jeda rata – rata pembongkaran

INTISARI

STUDI PENEMPATAN *TOWER CRANE* PADA PROYEK *JOGJA APARTMENT*, Friliyandho, NPM : 15 02 15750, Tahun 2018, Bidang Keahlian Manajemen Konstruksi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Penggunaan *Tower Crane* pada proyek gedung bertingkat sering dikaitkan dengan tingginya biaya operasional yang dihasilkan. Salah satu penyebabnya yaitu dengan penempatan *tower crane* yang dinilai kurang tepat, hal tersebut tentunya dapat menjadi masalah bagi kontraktor yang melaksanakan pekerjaan proyek tersebut. Untuk itu peneliti melakukan studi untuk menentukan lokasi penempatan *tower crane* yang dapat meminimalkan total waktu kerja dari *tower crane* sehingga diharapkan biaya operasional dapat diturunkan.

Penelitian ini mengambil studi kasus pada proyek *Jogja Apartment* dimana material yang diangkut oleh *tower crane* yaitu besi, *scaffolding*, dan bekisting. Hasil dari penelitian yang dilakukan yaitu lokasi *tower crane* yang berada pada koordinat (47,644 ; 28,4092) memiliki total waktu kerja paling kecil dan memiliki selisih total waktu kerja 105 menit dengan lokasi eksisting di lapangan. Besar selisih biaya operasional setelah lokasi *tower crane* dimodifikasi adalah Rp 459.925,-. Berdasarkan hasil yang ditemukan, dapat dikatakan bahwa lokasi *tower crane* pada kondisi sekarang dilapangan sudah baik, hal ini karena besar selisih total waktu kerja yang tidak terlalu signifikan.

Kata Kunci: *Tower Crane*, penempatan, total waktu kerja, *supply*, *demand*.